

[19]中华人民共和国专利局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96195043.9

[51] Int. Cl.⁶

G02F 1/1335

E06B 9/24

[43]公开日 1998年7月29日

[11] 公开号 CN 1189224A

[22]申请日 96.6.3

[30]优先权

[32]95.6.26 [33]US[31]08 / 494,916

[86]国际申请 PCT / US96 / 08303 96.6.3

[87]国际公布 WO97 / 01789 英 97.1.16

[85]进入国家阶段日期 97.12.26

[71]申请人 美国3M公司

地址 美国明尼苏达州

[72]发明人 迈克尔·F·韦伯

安德鲁·J·乌德柯克

戴维·J·W·阿斯图思

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

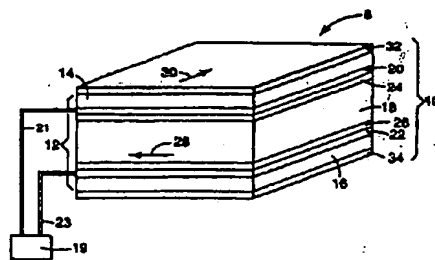
代理人 沈昭坤

权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 可在反射和透射状态之间转换的光板

[57]摘要

本发明提供一种装置(8),包含可转换光板(10)和用于使光板在反射状态和透射状态之间进行转换的装置(19, 21, 23)。可转换光板包含具有第一和第二主表面的透明旋光薄层(12),安装在第一主表面上的第一反射偏振器(32),安装在第二主表面上的第二反射偏振器(34)。旋光薄层宜包含一液晶装置,而转换装置宜包含用于在液晶装置间施加电压的驱动电子的系统。本发明还包含可转换窗口(62, 114)和透射反射光学显示器128。



(BJ)第 1456 号

说明书

可在反射和透射状态之间转换的光板

发明领域

本发明涉及一种光学装置，这种装置能在反射及透射状态之间进行转换。本发明还涉及一种可换向的窗口(switchable window)和一种透射反射(transflective)的光学显示器，它们都包含这种可转换的光学装置。

发明背景

能够在打开(透射)和关闭(不透射)状态之间进行转换的窗口通常用于保密窗口和保密帘中。当前用于这种窗口的技术通常基于光学吸收或光学散射机理。当一个光学吸收窗口处于关闭状态时，入射到窗口上的大部分光被吸收而且窗口呈暗的不透明状。这种类型的窗口是不受欢迎的，因为当窗口暴露于阳光时产生过量的热。这种窗口的例子是电致变色显示装置和液晶显示(LCD)光闸(具有吸收偏振器)。

当在关闭状态时，使用光学散射机理的窗口使光线在向前的方向漫散射，从而窗口呈现白色。结果，窗口大致上不阻挡入射光，在建筑中(比如家和办公室)对能量控制是没用的。在美国第 4,435,047 专利中描述了这种窗口。

光学显示器，如 LCDs 之类，被广泛地用于膝上型计算机，手持计算器，数字手表等等。在传统的 LCD 装配中，液晶板和电极矩阵位于前吸收偏振器和后显示偏振器之间。在 LCD 中，液晶部分由施加电场来改变它们的光学状态。这种处理产生需要显示偏振光中信息图像元素，或者像素的对比度。

典型地，吸收偏振器使用两向色性染料，这种染料吸收一偏振方向的光线比吸收其正交偏振方向的光线强。通常，前偏振器的传送轴和后偏振器的传送轴“交叉”。交叉角可以在零和九十度之间变化。

可以基于明亮源对光学显示器分类。反射显示器由从前面进入显示器的环境光明亮。典型地，镀铝反射镜放在 LCD 装置的后面。当保留入射到反射表面的光线的偏振方向时，这种反射表面使光线回到 LCD 装置。

当环境光的强度对观看不够的时候，在应用中通常以一个背景光装置替代反

射表面。典型的背景光装置包含一个光学空腔和一盏灯或其它产生光线的装置。在携带式显示装置如膝上型计算机的情况下，背景光由电池供电。显示器要在环境光明亮和背光明亮条件下都可观看的被称为“透射反射”。透射反射显示器的一个问题是光线背景光不如传统的镀铝表面那样是有效的反射器。背景光还使光线的偏振随机化，还减少了明亮 LCD 有用的光线的数量。结果，将背景光加到 LCD 装置使得在周围光线下观看时显示不太亮。

一个无源的透射反射器(transflector)可置于透射反射显示器的 LCD 和背景光之间，以在环境光明亮和背光明亮情况下改进显示器亮度。无源透射反射器是一个光学装置，它在单一状态下既可作透射器又可作反射器。不幸的是，在两种情况下无源的透射反射器都是无效的，典型地，透射仅为来自背景光的光线的 30%，反射周围光的 60%，而吸收剩下的 10%。

光学显示器的第三种类型合并了一个专用的背景光，当显示器工作时，不论环境光的级别如何，它都打开。这种背景光在一个携带式的显示装置中对电池是重大的耗费。

发明概要

本发明提供一种装置，该装置包含可转换光板，该光板包含具有第一和第二主表面的透明旋光薄层，安装在第一主表面上的第一反射偏振器，和安装在第二主表面上的第二反射偏振器。~~该装置还包含用于使光板在反射状态和透射状态之间转换的装置。~~

在一个实施例中，旋光薄层包含具有一对并行配准的，在期间形成空腔的透明衬底的液晶装置。每个衬底有面对空腔的内部表面和外部表面。液晶装置还包含导电层材料(在每个衬底的内部表面上)和限定在空腔中的液晶材料。在这个实施例中，~~转换装置是一个连接到导电材料上~~为液晶装置提供电压的驱动电子的系统。导电材料可包含在每个衬底的内部表面上的薄膜可寻址的电极模型，以形成像素液晶装置，或在每个衬底的内部表面上形成连续的透明导电层。液晶装置宜是扭曲向列液晶装置。

第一和第二反射偏振器宜每个都包含相邻材料薄层对的多层叠堆，每个薄层对在偏振器的平面中第一方向上相邻薄层之间呈现折射率差异，并大体上在偏振器的平面中和第一方向正交的第二方向上相邻薄层之间大体上不呈现折射率差

振器, 后吸收偏振器和位于其间的象素液晶装置), 邻近液晶显示器用于明亮液晶显示装置的背景光, 位于液晶显示器和背景光之间的可转换 transfoector, 位于液晶显示装置和背景光之间的光学漫射器, 和位于光学漫射器和背景光之间的可转换透射反射器。可转换透射反射器包含具有邻近后吸收偏振器的前表面和后表面, 液晶装置具有前向列方向(和前表面相关)和后向列方向(和后表面相关)以及反射偏振器(安装在无象素液晶装置的后表面上, 并邻近背景光)。光学装置还包含用于在反射状态和透射状态之间电子转换透射反射器的装置。后吸收偏振器的偏振方向平行于液晶装置前向列方向。反射偏振器宜都如上所述是多层薄片。

在透射状态和反射状态可转换透射反射器都是有效的, 允许本发明的透射反射光学显示器使用至少 80 % 的给 LCD 的明亮的有用光, 无论其光源如何。由于透射反射器的效率, 为了增加电池的使用寿命, 可在正常环境光的条件下关闭背景光。

附图概述

图 1 是根据本发明的一个实施例的可换向的光学装置的略图。

图 2 是和本发明一起使用的反射偏振器的局部略图。

图 3 是根据本发明的一个实施例的可换向的光板的略图。

图 4 是当施加了电场后图 3 的光板(panel)的略图。

图 5 是根据本发明的一个实施例的可换向窗口的略图。

图 6a, 6b, 7a 和 7b 是侧视略图, 说明了图 5 的可换向窗口的操作。

图 8 是根据本发明的一个实施例的可换向窗口的略图。

图 9 根据本发明的一个实施例的 xx-透射反射光学装置的侧视略图。

图 10 和 11 是侧视略图, 说明了图 9 的 xx-透射反射光学装置的操作。

图 12-14 分别显示了例子 1-3 中反射偏振器的光学性能。

详细描述

本发明的装置包含可换向光板(该光板包含具有两个主表面的透明旋光层), 放置于旋光层的一个主表面上的第一反射偏振器和放置于另一个主表面上的第二反射偏振器。本装置还包含用于在反射状态和透射状态之间进行转换的装置。

图 1 显示了本装置的一种较佳实施例。装置 8 包含可换向光板 10, 该光板

中旋光层包含液晶装置 12。液晶装置 12 包含一对并行配准的、覆盖并互相分离的透明平面衬底(planar substrate)14 和 16。衬底的周围用有粘性的密封剂加以结合和密封(图中未示),形成一密封的空腔。该空腔充满液晶材料 18。导电材料设置在两衬底的内部表面上,以允许电压可施加在液晶材料上。导电材料可如图 1 中所示的连续的透明导电层 20 和 22 的形式,或是薄膜状可寻址的电极,以形成像素液晶装置。一个像素液晶装置由几千个小图象单元,或“象素”构成,它们可以产生黑色,白色,或可能是灰色。当作为一个典型的液晶显示器(LCD)的一部分时,通过适当处理各别的象素可以显示一幅图像。

放置于透明导电层的内部表面上的准直层 24 和 26 使液晶材料 18 在和每一衬底的分界面上得到想要的方向校正(orientation)。箭头 28 和 30 表示当没有电场时液晶材料分子怎样通过准直层 24 和 26 呈大约 90° 的扭曲。液晶装置较佳为具有 0° 和 90° 之间的旋转角的扭曲向列(TN)型液晶。更佳的为 80° 和 90° 之间的旋转角。或者,液晶装置可以是具有旋转角度在 180° 和 270° 之间的超扭曲向列装置(STN)。还可以使用其它类型的 LCD,如铁电 LCD。

衬底 14 和 16 可由光学透明的,具有较低双折射的,并在可换向光学装置的制造和使用中所遇条件下具有适当的空间稳定性的玻璃或塑胶材料制成。为了维持衬底之间均匀的空间,必须使用几个已知的间隔方法的一种。例如,可将玻璃小球或和纤维结合在衬底之间的空腔中,或对至少一个衬底进行模制以形成如在美国专利第 5,268,782 号中所述的整体的空间。

参考图 1,反射偏振器 32 和 34 分别放置于衬底 14 和 16 的外部表面上。通常,本发明的反射偏振器具有将无规则偏振光分离成平面偏振分量的效应。无规则偏振光可以被看作两个(具有偏振状态(a)和(b))大小相同的正交的平面偏振的分量的总和。在最适宜的条件下,反射偏振器透射所有具有与偏振器延伸方向正交的偏振状态(a)的光线,并反射具有偏振状态(b)的光线。可将反射偏振器 32 的偏振方向取向为和如由箭头 30 表示的液晶 12 的准直方向平行(e 模式)或正交(o 模式)。反射偏振器 32 和 34 的偏振方向可相互正交(交叉)或平行。

装置 8 最好还包含双折射补偿薄膜(图中未示),如光学延迟器,比如负双折射光学延迟器。将双折射补偿薄膜设置在衬底 14 和反射偏振器 32 和/或衬底 16 和反射偏振器 34 之间。这样的薄膜使装置在可见波长范围内和在偏离角上保持想要的光学特性。

